

РАЗРАБОТКА ВЫСОКОРЕСУРСНОГО [перспективного] МИКРОГАЗОТУРБИННОГО ДВИГАТЕЛЯ

Пелевин Владислав Сергеевич

Высокоресурсный микроразмерный газотурбинный двигатель



Проблемы

- Применяемые силовые установки не удовлетворяют эксплуатационным требованиям
- Отсутствует отечественное серийное производство газотурбинных двигателей для наиболее востребованных классов БПЛА



Описание решения

Газотурбинный двигатель с ТХ:

Эффективность

$$P = 80 \text{ Н}$$

$$C_{уд} = 180 \text{ кг/кН} \cdot \text{ч}$$

$$G_v = 0,2 \text{ кг/с}$$

Габаритные размеры

$$\varnothing 115 \times 248 \text{ мм}$$

$$M_{дв} = 1,2 \text{ кг}$$

Ресурс

$$T_{\max} = 200 \text{ ч}$$

$$T_{\text{межрем}} = 20 \text{ запусков}$$

Стоимость : 182 000 ₽



Область применения

Сверхлегкая авиация / БПЛА:

Максимальная взлетная масса

$$MTOW = 47 \text{ кг}$$

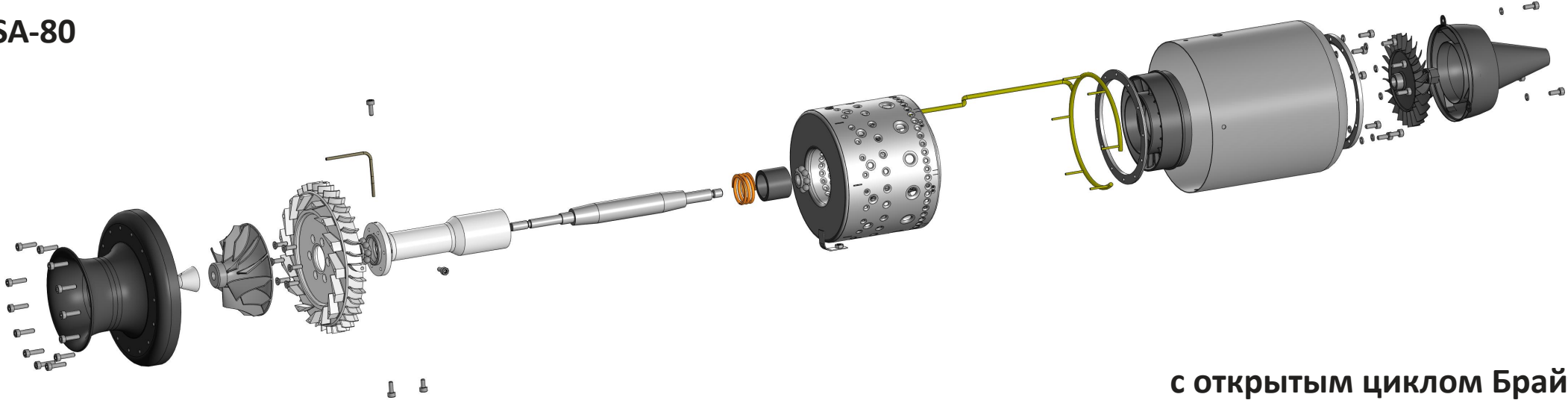
Тип ЛА

- самолетный
- комбинированный

Назначение ЛА

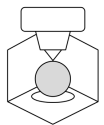
- скоростные
- орбитальные
- транспортные
- грузовые
- мониторинг и картография

ENSA-80



с открытым циклом Брайтона

1010 Математическое моделирование
1010 статистических условий и динамических процессов



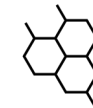
Аддитивные технологии производства



Простота и модульность конструкции



Применение безмасляных опор



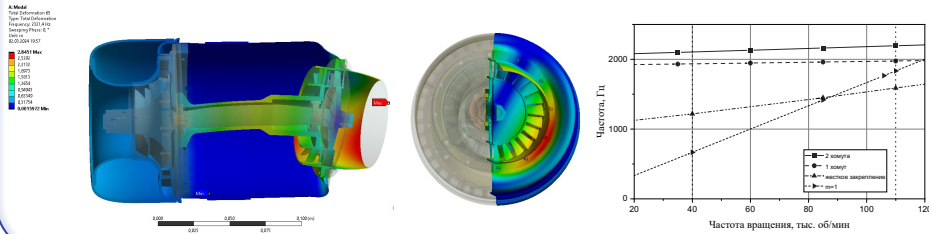
Применение композитных материалов и конструкционных высокопрочных сплавов



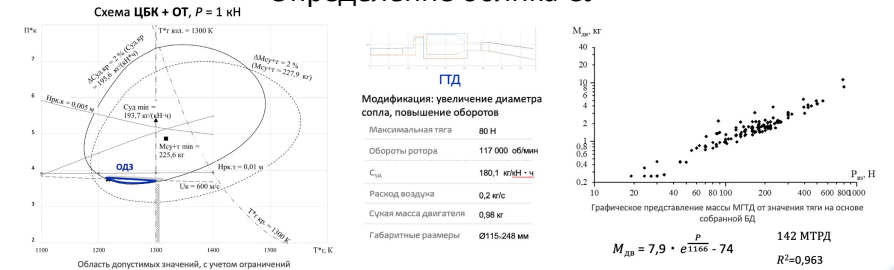
Разработка собственных компонентов

Имеющийся задел, интеллектуальная собственность

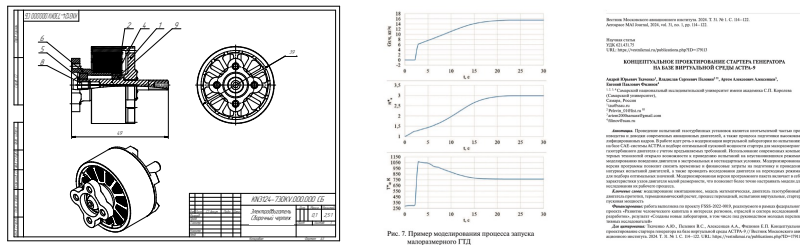
Определение собственных частот и форм колебаний ротора



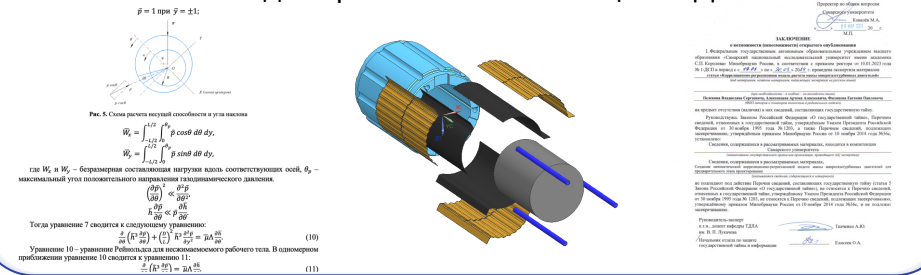
Определение облика СУ



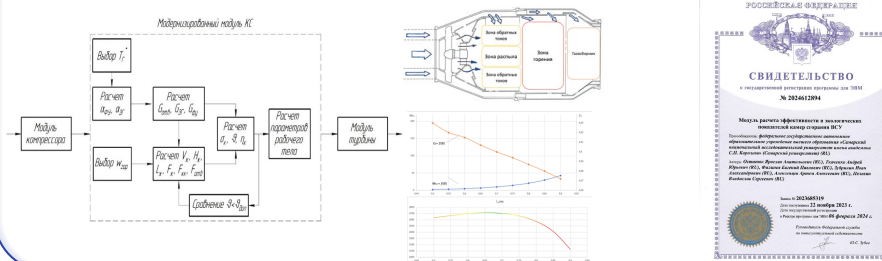
Проектирование стартера-генератора



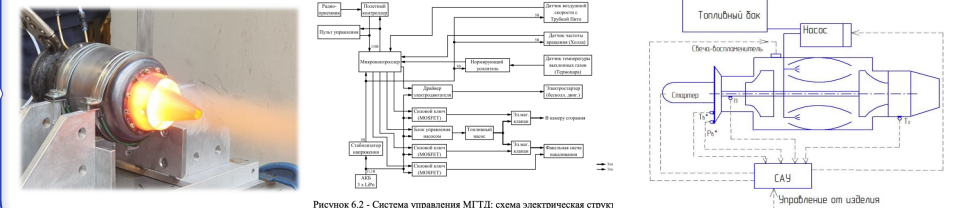
Методика расчета и оптимизации ЛГДП



Определение эффективности камеры сгорания



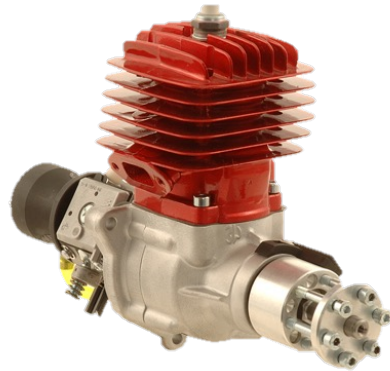
Разработка автоматической системы управления



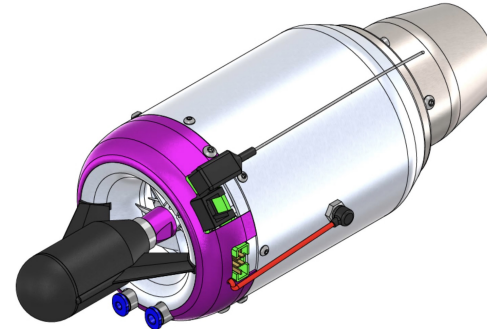
Аналоги указаны с учетом эквивалентной мощности и вспомогательных агрегатов



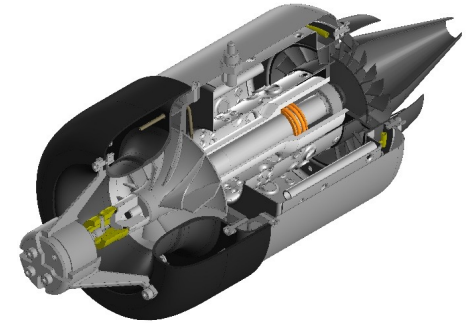
Тип	Электрический
Удельный расход энергии	2,5
Масса двигателя, кг	0,95
Межремонтный ресурс (н), ч	60
Стоимость, ₽	60 000
Практический потолок, км	7
Всепогодность	Отсутствует



Тип	Внутреннего сгорания
Удельный расход топлива	0,16 кг/л.с.ч
Масса двигателя, кг	1,26
Межремонтный ресурс (н), ч	20
Стоимость, ₽	119 000
Практический потолок, км	3
Всепогодность	С ограничениями



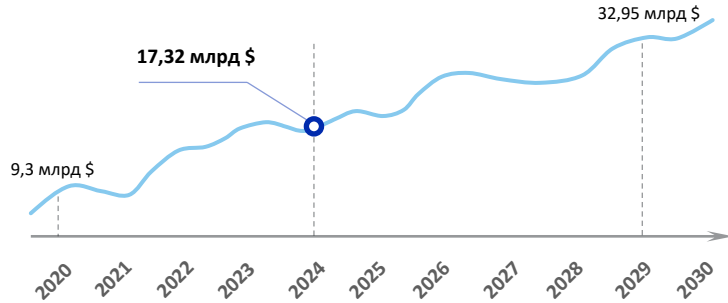
Тип	Реактивный
Удельный расход топлива	182 кг/кН · ч
Масса двигателя, кг	1,2
Межремонтный ресурс (н), ч	15
Стоимость, ₽	230 000
Практический потолок, км	8
Всепогодность	Имеется



Тип	Реактивный
Удельный расход топлива	180 кг/кН · ч
Масса двигателя, кг	1,15
Межремонтный ресурс (н), ч	200
Стоимость, ₽	182 000
Практический потолок, км	8
Всепогодность	Имеется

ENSA | propulsion

Обзор мирового рынка БПЛА



CAGR **+13,74**

Ключевые метрики

Потенциальная доля создаваемого продукта

8%

Рентабельность

18%

Ожидаемая прибыль

42.532.632 Р

Запрос на инвестиции

5.000.000 Р

Срок окупаемости

41 месяц

Потенциальный потребитель

AeroNet

B2B

Предприятия по производству и эксплуатации

БПЛА

Свыше 28 предприятий



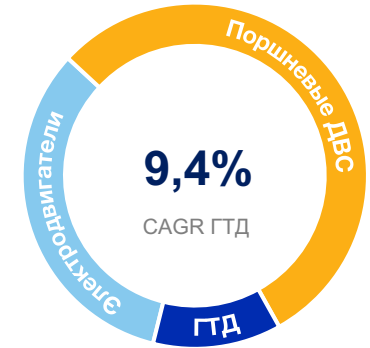
Сверхлегкая авиация

Свыше 12 предприятий



464.243.096 \$

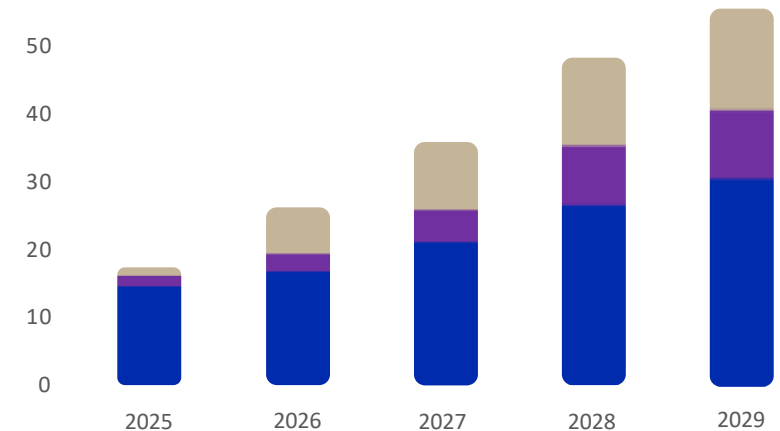
ТАМ силовых установок БПЛА



Распределение БПЛА по типу СУ

Сегментирование монетизации

- Ремонтные работы, ТО (26%)
- Розничная продажа комплектующих (17%)
- Прямая реализация продукта (57%)



План реализации проекта

Ключевые задачи

- Отработка критических технологий
- Масштабирование производства

Ресурсы проекта

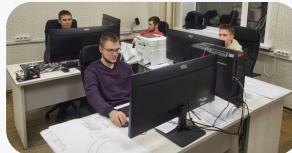
Оборудование и команда



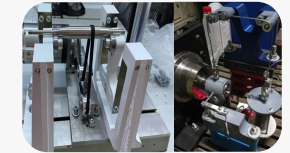
Лаборатория
испытаний ГТД



Производственная
площадка



Команда



Доп. оборудование

Материалы



Команда проекта



Пелевин Владислав	руководитель
Алексенцев Артем	конструктор
Юртаев Артем	расчетчик
Пронин Алексей	программист
Улановская Полина	технолог

Затраты на реализацию

Отчисления в ФОТ	1 800 000 ₽
Освоение технологий производства	2 675 000 ₽
Пополнение нефинансовых активов	1 210 000 ₽
Затраты на маркетинг	1 060 000 ₽
Прочие расходы	735 000 ₽

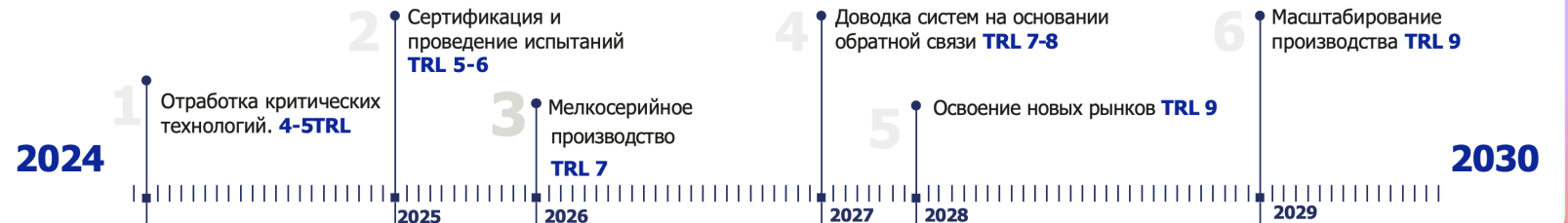
Календарный план

Показатели 2022-2023 гг.: **0.4+ млн. руб. объем НИР**

3 прототипа

9 компаний

Глобальная задача: Отработка технологий, организация серийного производства изделий. Формирование нового рыночного сегмента транспортных БПЛА

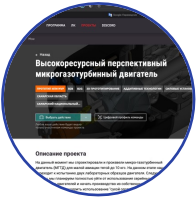




Электронная коммерция



Создание сайта, онлайн продажи



210 000

Постоянные расходы

Размещение информации в онлайн магазинах, целевая реклама на специализированных платформах



Тематические выставки



Выставки авиационной и профильной технологической промышленности



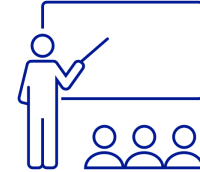
360 000

Постоянные расходы

Демонстрационные полеты, презентации заказчикам



Популяризация



Сотрудничество с учебными заведениями



410 000

Постоянные расходы

Профориентационная работа, создание стендов и методических пособий, публикация научных статей, участие в конференциях, пр.



Первичные заказчики

5

Предзаказы



Потенциальные заказчики

Партнеры проекта

Технологические партнеры

ОНИЛ - 1

Разработка опор

ООО «Хайтек»

Производство планера

ООО «Транспорт Будущего»

Проведение летных испытаний

НИЛ «Энергетические установки»

Проведение лабораторных исследований

Генеральный партнер



SAMARA
UNIVERSITY

Samara National
Research University

Медиа, пресс центр

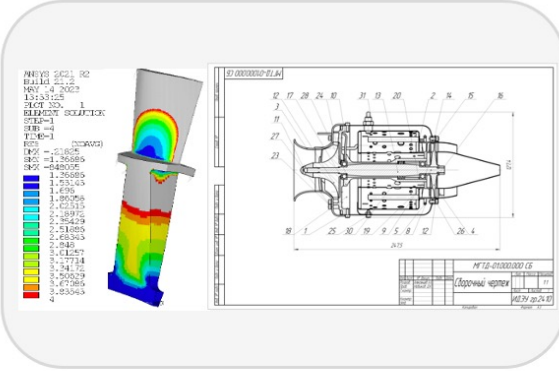
Выставочные мероприятия

Консалтинг, популяризация проекта

Прототипирование, обработка материалов

Уровень готовности проекта

Цифровая модель



Прототип



Испытания



3 TRL (Technology readiness level)

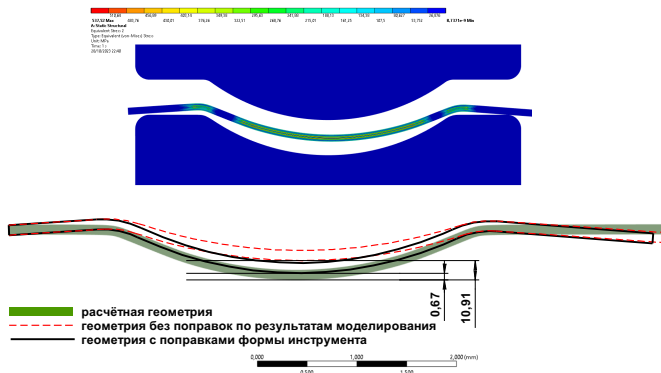
Получен макетный образец и продемонстрированы его ключевые характеристики

Текущая оценка зрелости проекта

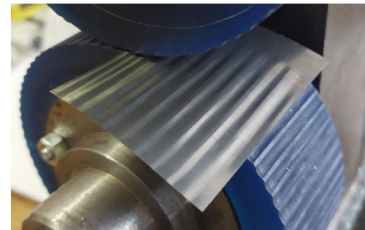
4 MRL (Market readiness level)

Достигнута возможность изготовления технических средств в лабораторных условиях. Определены требования к цепочке поставок

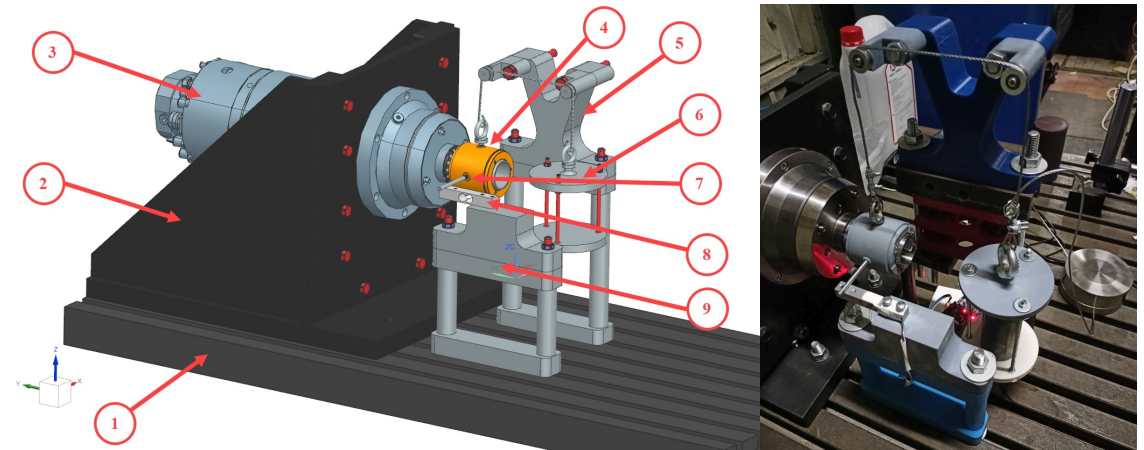
Критическая технология



Проведение расчетов

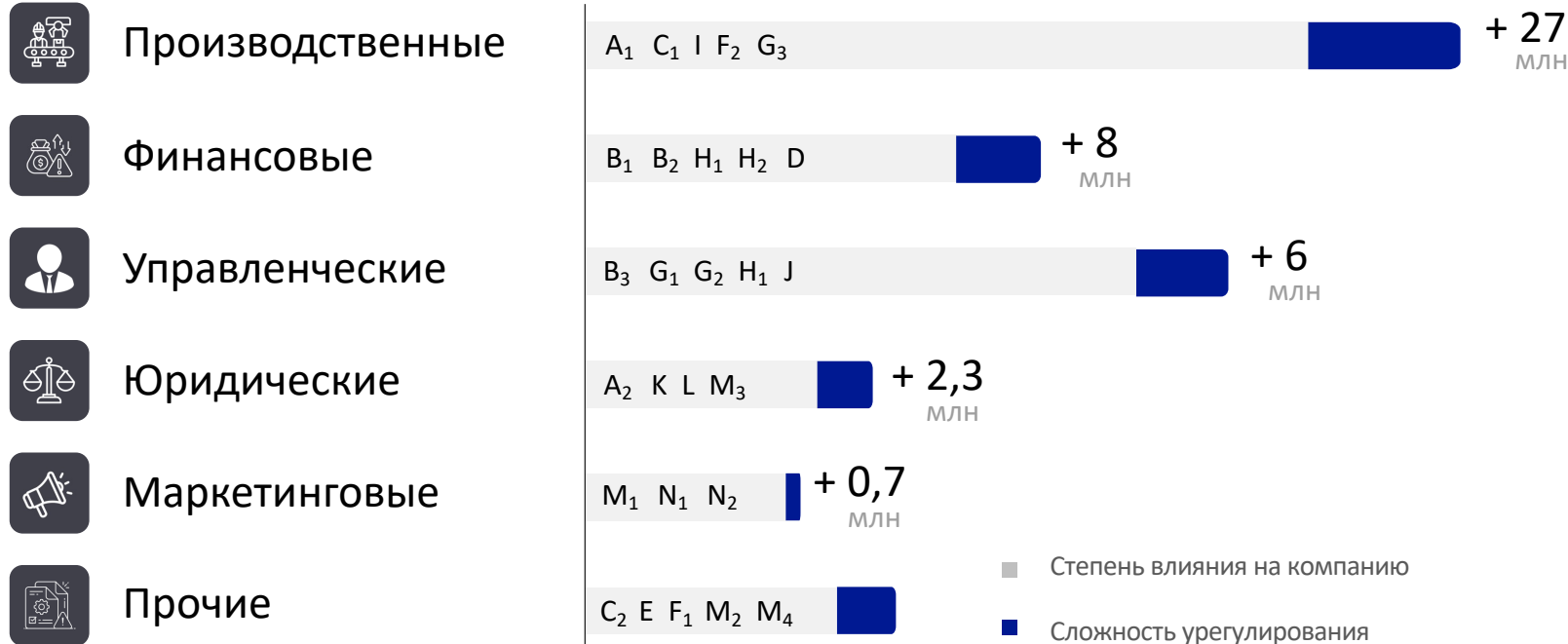


Производство



Моделирование и производство испытаний

Распределение рисков



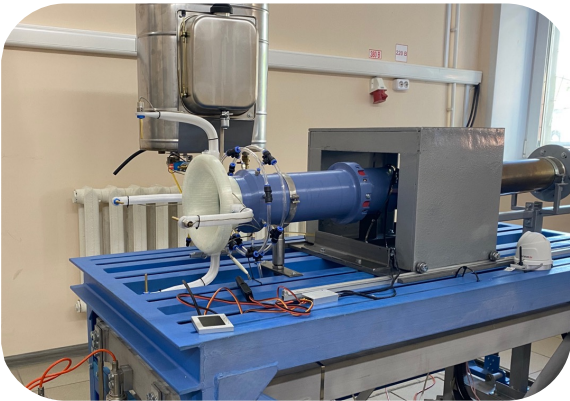
Обозначения рисков:

A₁ – риск устаревания оборудования, A₂ – риск не идеальности нормативно-правовой базы, B₁ – риск долгой контрактации соисполнителей, B₂ – риск инфляции, B₃ – риск неравномерной загрузки специалистов, C₁ – риск дефицита материалов и комплектующих, C₂ – риск срыва сроков получения комплектующих, D – риск перерасхода лимитов, E – риск неисправности ЭКБ и САУ, F₁ – риск изменения требований заказчика, F₂ – риск дефицит квалифицированных кадров, G₁ – риск секвестирования по предзаказам, G₂ – риск перезагрузки производственных мощностей, G₃ – риск длительного разработки ПО для САУ, H₁ – риск срыва сроков изготовления, H₂ – валютный риск, I – риск не достижения заданных ТТХ, J – нехватка оборудования, K – изменения в законодательстве L – риск утраты результатов деятельности, M₁ – потеря репутации партнерами, M₂ – риск аварии при испытаниях, M₃ – риск экологических и технологических происшествий / трагедий, M₄ – использование в производстве вредных веществ, N₁ – провал рекламной кампании, N₂ – неадекватная маркетинговая стратегия

Исполнители крупных тех проектов



Разработка ГТУ для ГПА



Создание лаборатории по испытаниям лопаточных машин

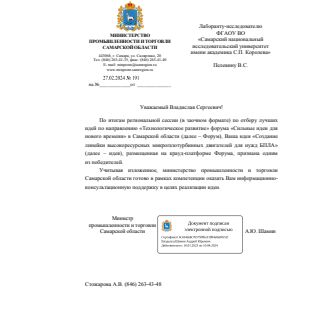
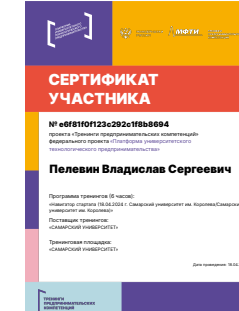
Победители инициативных проектов и чемпионатов

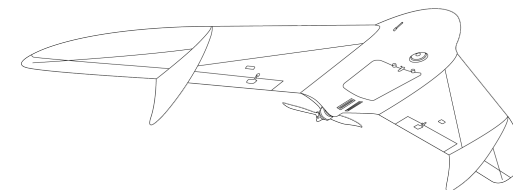


Образование

- 2019-2023 – СНИУ им. С.П. Королева – бакалавриат. ИДЭУ – двигатели летательных аппаратов.
- 2024 – н.в. – СНИУ им. С.П. Королева – магистратура. ПИАШ – искусственный интеллект и большие данные в двигателестроении.

Участие в образовательных программах и ДПО





ПРОКАЧАЕМ ДВИГАТЕЛЕСРОИТЕЛЬНУЮ ОТРАСЛЬ ВМЕСТЕ!

Пелевин Владислав Сергеевич

Email: Pelevin_01@list.ru

+7 (927) 010-40-00

Алексенцев Артем Алексеевич

Email: artem2000samara@gmail.com

+7 (996) 737-59-20